

ТМО/Бам/ТОХИП - Б.В.О.Д.Ч - 14/10/2020

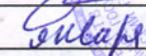
Минобрнауки России
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева

Дзержинский политехнический институт (филиал)

Кафедра «Технологическое оборудование и транспортные системы»

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института


А.М. Петровский
« 14 »  2020 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины
ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Направление подготовки
15.03.02 «Технологические машины и оборудование»
Код и наименование направления

Направленность (профиль)
«Технологическое оборудование химических и нефтехимических производств»

Уровень образования
бакалавриат

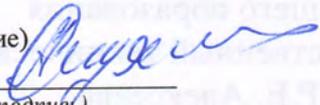
Форма обучения

очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Дзержинск, 2020

Составители рабочей программы дисциплины

профессор, д.т.н., доцент
(должность, ученая степень, звание)


(подпись)

/ А.А.Сидягин /
(Ф. И. О.)

доцент, к.т.н., доцент
(должность, ученая степень, звание)


(подпись)

/ Д.Е.Суханов /
(Ф. И. О.)

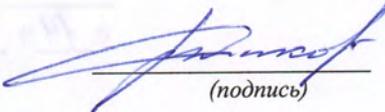
Рабочая программа принята на заседании кафедры ТОТС

«13» 01 2020 г.

Протокол заседания № 4

Заведующий кафедрой

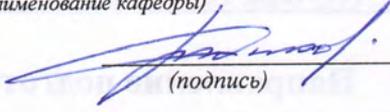
«13» 01 2020 г.


(подпись)

/ В.А. Диков /
(Ф. И. О.)

СОГЛАСОВАНО:

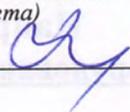
Заведующий выпускающей кафедрой
Технологическое оборудование и транспортные системы
(наименование кафедры)


(подпись)

В.А. Диков
(расшифровка подписи)

Декан факультета
Инженерно-технологический

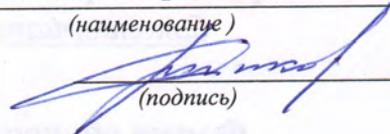
(наименование факультета)


(подпись)

Г.В.Пастухова
(расшифровка подписи)

Председатель методической комиссии по профилю подготовки
Технологическое оборудование химических и нефтехимических производств

(наименование)


(подпись)

В.А. Диков
(расшифровка подписи)

Заместитель начальника отдела УМБО


(подпись)

Е.Г. Воробьева-Дурнакина
(расшифровка подписи)

Содержание

1. Наименование дисциплины	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы бакалавриата	7
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	10
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий	11
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	16
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	21
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	36
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	37
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	40
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения информационных справочных систем (при необходимости)	41
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	41

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

1. Наименование дисциплины

Дисциплина Б1.В.ОД.4 «Основы проектирования» – это дисциплина по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», направленность (профиль) – «Технологическое оборудование химических и нефтехимических производств», уровень образования – бакалавриат.

Профильными для данной дисциплины являются виды профессиональной деятельности: производственно-технологический и проектно-конструкторский.

Данная дисциплина готовит к решению следующих задач профессиональной деятельности:

- организация рабочих мест, их техническое оснащение с размещением технологического оборудования;
- приемка и освоение вводимого оборудования;
- расчет и проектирование деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования;
- разработка рабочей проектной и технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ;
- проведение контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.

Объектами профессиональной деятельности при изучении дисциплины являются:

- технологические машины и оборудование химического комплекса;
- производственные химико-технологические процессы, их разработка и освоение новых технологий.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников).

2.1. Учебная дисциплина обеспечивает:

- формирование **части** компетенции ПК-5 (способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования) – на углубленном уровне;
- формирование **части** компетенции ПК-6 (способность разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам) – на углубленном уровне;
- формирование **части** компетенции ПК-11 (способность проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования; умением осваивать вводимое оборудование) – на углубленном уровне;

Признаки и уровни освоения компетенций приведены в табл. 2.1.

Таблица 2.1 – Признаки и уровни освоения компетенций

Код и содержание компетенции	Формулировка дисциплинарной части компетенции	Уровень формирования компетенции, место дисциплины
ПК-5 (способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования)	способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительного оборудования с использованием стандартных средств автоматизации проектирования	Уровень углубленный. Формируется частично в составе дисциплин (табл. 3.1). Итоговый контроль сформированности компетенции ПК-5 осуществляется в ходе государственной итоговой аттестации.
ПК-6 (способность разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам)	способность разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	Уровень углубленный. Формируется частично в составе дисциплин (табл. 3.1). Итоговый контроль сформированности компетенции ПК-6 осуществляется в ходе государственной итоговой аттестации.
ПК-11 (способность проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования; умением осваивать вводимое оборудование)	способность проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования	Уровень углубленный. Формируется частично в составе дисциплин (табл. 3.1). Итоговый контроль сформированности компетенции ПК-11 осуществляется в ходе государственной итоговой аттестации.

2.2. В результате изучения дисциплины бакалавр должен овладеть следующими знаниями, умениями и навыками в рамках формируемых компетенций (табл. 2.2):

Таблица 2.2 - Планируемые результаты обучения

Уровень освоения компетенции	Описание признаков проявления компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения)		
		Знать	Уметь	Владеть
Компетенция ПК-5				
пороговый	способен выполнять работы по проектированию деталей и узлов машиностроительного оборудования с использованием стандартных средств автоматизации проектирования	навыками выполнения работ по проектированию деталей и узлов машиностроительного оборудования с использованием стандартных средств автоматизации проектирования	выполнять работы по проектированию деталей и узлов машиностроительного оборудования с использованием стандартных средств автоматизации проектирования	основы работ по проектированию деталей и узлов машиностроительного оборудования с использованием стандартных средств автоматизации проектирования
углубленный	способен выполнять работы по расчету деталей и узлов машиностроительного оборудования с использованием стандартных средств автоматизации проектирования	навыками выполнения работ по расчету деталей и узлов машиностроительного оборудования с использованием стандартных средств автоматизации проектирования	выполнять работы по расчету деталей и узлов машиностроительного оборудования с использованием стандартных средств автоматизации проектирования	основы работ по расчету деталей и узлов машиностроительного оборудования с использованием стандартных средств автоматизации проектирования
2. Компетенция ПК-6				
пороговый	способен работать с нормативными документами, регламентирующими разработку проектной и технической документации	нормативными документами, регламентирующими разработку проектной и технической документации	работать с нормативными документами, регламентирующими разработку проектной и технической документации	нормативные документы, регламентирующие разработку проектной и технической документации
углубленный	способен разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию	нормативными документами по разработке рабочей проектной и технической документации	разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию	нормативные документы по разработке рабочей проектной и технической документации

Уровень освоения компетенции	Описание признаков проявления компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения)		
		Знать	Уметь	Владеть
3. Компетенция ПК-11				
пороговый	способен работать с нормативными документами, регламентирующими проектирование технического оснащения рабочих мест	навыками использования нормативных документов, регламентирующих проектирование технического оснащения рабочих мест	работать с нормативными документами, регламентирующими проектирование технического оснащения рабочих мест	нормативные документы, регламентирующие проектирование технического оснащения рабочих мест
углубленный	способен вводить новое оборудование в работу	навыками ввода нового оборудования в работу	вводить новое оборудование в работу	методики по вводу нового оборудования в работу

При наличии лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается особый порядок освоения дисциплины, предусматривающий возможность достижения ими планируемых результатов обучения с учетом состояния здоровья и имеющихся заболеваний.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы бакалавриата

3.1. Дисциплина (модуль) реализуется в рамках вариативной части обязательных дисциплин Блока 1 (Б1.В.ОД.4).

3.2. Дисциплина (модуль) изучается на 3 и 4 курсе в 6 и 7 семестрах.

3.3. Требования к входным знаниям, умениям и владениям студентов:

Для освоения дисциплины Б1.В.ОД.4 «Основы проектирования» студент должен:

Знать:

- понятие об устройстве типового технологического оборудования;
- классификацию машин и аппаратов химических и нефтехимических производств;
- основы технологических процессов, проводимых в типовом оборудовании;
- законы кинематики и динамики движущихся частей механизмов;
- понятия о прочностных характеристиках конструкционных материалов;
- физические законы, понятия физико-химических характеристик веществ и материалов;
- основные правила черчения и математических расчетов.

Уметь:

- анализировать типовые узлы технологического оборудования;
- выполнять лабораторные работы по расчету оборудования на компьютере;
- выполнять технологические расчеты при проектировании оборудования;
- выполнять прочностные расчеты элементов оборудования.

Владеть:

- способностью к освоению новых знаний и умений;
- способностью к выполнению лабораторных работ в составе группы студентов и выполнению заданий с элементами исследования в ходе лабораторного практикума, анализу результатов и формулированию выводов и рекомендаций;
- способностью к подтверждению знаний во время промежуточного контроля знаний в форме тестирования и отчетов по лабораторным занятиям.

Этапы формирования компетенций и ожидаемые результаты обучения, определяющие уровень сформированности компетенций, указаны в табл. 3.1, 3.2.

Таблица 3.1 – Дисциплины, участвующие в формировании компетенций ПК-5, ПК-6, ПК-11 вместе с дисциплиной Б1.В.ОД.4 «Основы проектирования»

Код компетенции	Названия учебных дисциплин, модулей, практик участвующих в формировании компетенций, вместе с данной дисциплиной	Курсы /семестры обучения							
		1 курс		2 курс		3 курс		4 курс	
		1	2	3	4	5	6	7	8
ПК-5	Техническая механика			+	+	+			
	Основы проектирования						+	+	
	Конструирование и расчет элементов оборудования отрасли						+		
	Основы эргономики и дизайна								+
	Современные информационные технологии в проектировании								+
	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков				+				
	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности						+		
	Преддипломная практика								+
	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты								+
ПК-6	Основы проектирования						+	+	
	Машины и аппараты предприятий основной химии						+	+	
	Машины и аппараты нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств						+	+	
	Специальное оборудование предприятий химии и переработки пластмасс							+	+
	Специальное оборудование предприятий нефтехимии и нефтепереработки							+	+
	Нормативная документация отрасли							+	
	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности						+		
	Преддипломная практика								+
	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты								+

ПК-11	Основы проектирования							+	+	
	Машины и аппараты предприятий основной химии							+	+	
	Машины и аппараты нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств							+	+	
	Специальное оборудование предприятий химии и переработки пластмасс								+	+
	Специальное оборудование предприятий нефтехимии и нефтепереработки								+	+
	Основы строительного дела									+
	Преддипломная практика									+
	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты									+

Таблица 3.2 – Этапы формирования компетенций вместе с дисциплиной Б1.В.ОД.4 «Основы проектирования»

Код	Наименование дисциплинарной части компетенции	Начальный этап (пороговый уровень)	Основной этап (углубленный уровень)	Завершающий этап (продвинутый уровень)
		Наименования дисциплин		
ПК-5	способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительного оборудования с использованием стандартных средств автоматизации проектирования	1.Техническая механика 2. Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	1.Основы проектирования 2.Конструирование и расчет элементов оборудования отрасли 3.Современные информационные технологии в проектировании 4. Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	1.Основы эргономики и дизайна 2. Преддипломная практика 3. Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты
ПК-6	способность разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам		1.Основы проектирования 2. Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности 3. Нормативная документация отрасли	1.Специальное оборудование предприятий химии и переработки пластмасс 2.Специальное оборудование предприятий нефтехимии и нефтепереработки 3.Машины и аппараты предприятий основной химии 4.Машины и аппараты нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств 5. Преддипломная практика 6. Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты

Код	Наименование дисциплинарной части компетенции	Начальный этап (пороговый уровень)	Основной этап (углубленный уровень)	Завершающий этап (продвинутый уровень)
ПК-11	способность проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования		1. Основы проектирования 2. Основы строительного дела	1. Специальное оборудование предприятий химии и переработки пластмасс 2. Специальное оборудование предприятий нефтехимии и нефтепереработки 3. Машины и аппараты предприятий основной химии 4. Машины и аппараты нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств 5. Преддипломная практика 6. Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Объем дисциплины (общая трудоемкость) составляет 6 зачетных единиц (з.е), что соответствует 216 академическим часам, в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 106 часов, самостоятельная работа обучающихся 110 часов.

В табл. 4.1 представлена структура дисциплины.

Таблица 4.1 - Структура дисциплины

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		6	7
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего), в том числе:	106	53	53
1.1. Аудиторные занятия (всего), в том числе:	102	51	51
- лекции (Л)	34	17	17
- лабораторные работы (ЛР)	34	34	
- практические занятия (ПЗ)	34		34
- практикумы (П)			
1.2. Внеаудиторные занятия (всего), в том числе:	4	2	2
- групповые консультации по дисциплине	4	2	2
- групповые консультации по промежуточной аттестации (экзамен)			
- индивидуальная работа преподавателя с обучающимся:			
- по проектированию: проект (работа)			
- по выполнению РГР			
- по выполнению КР			
- по составлению реферата, доклада, эссе			
2. Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)	110	55	55
Вид промежуточной аттестации	зачет	зачет	Зачет с оценкой
Общая трудоемкость, часы/зачетные единицы	216/6	108/3	108/3

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Распределение учебной нагрузки по разделам дисциплины приведено в табл. 5.1.

Тематическое содержание разделов дисциплины, с перечислением содержащихся в них дидактических единиц приведено в табл. 5.2. Темы практических занятий приведены в табл. 5.3, темы лабораторных работ – в табл. 5.4, виды самостоятельной работы – в табл. 5.5.

Таблица 5.1 - Распределение учебной нагрузки по разделам дисциплины

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий и их трудоемкость, часы						Формируемые компетенции ОК, ОПК, ПК, ПСК
		Всего часов (без экзамена)	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Внеаудиторная контактная работа	СРС	
6 семестр								
1	Теоретические основы создания и использования систем автоматизированного проектирования	30	8		2	1	19	ПК-5, ПК-6
2	Использование САПР в решении проектных задач	78	9		32	1	36	ПК-5, ПК-6, ПК-11
итого		108	17		34	2	55	
7 семестр								
3	Методика конструирования технологического оборудования	24	4	8		1	11	ПК-11
4	Конструирование узлов технологического оборудования (аппаратов и машин)	39	6	16		1	16	ПК-5, ПК-6
5	Технологическое проектирование	45	7	10			28	ПК-5, ПК-6, ПК-11
итого		108	17	34		2	55	
всего		216	34	34	34	4	110	

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

№ раздела	Наименование раздела	Код компетенции	Содержание темы (наименование темы, перечисление дидактических единиц)	Трудоемкость (час.)	Технология оценивания
1	Теоретические основы создания и использования систем автоматизированного проектирования	ПК-5, ПК-6	Тема 1. Общие положения САПР	2	Собеседование
			Тема 2. Этапы проектирования. Структура САПР. Основные этапы и цикл комплексного проектирования, концептуальное, функциональное проектирование, конструирование, технологическое и организационное проектирование. Анализ технологической системы химических производств и постановка задачи на проектирование. Функциональная структура САПР.	1	

			Тема 3. Техническое обеспечение САПР. Технические средства САПР. Процессоры, ОЗУ, ВЗУ, периферийные устройства. Производительность технических средств. Сети ЭВМ. Принцип построения, элементы сетей. Интернет его возможности	1	
			Тема 4. Информационное обеспечение САПР. Библиотеки информационного обеспечения. Организация информационного обеспечения. Базы данных. Понятие СУБД. Требования к автоматизированной системе информационного обеспечения. Типы информационных систем	2	
			Тема 5. Программное и математическое обеспечение САПР. Структура программного и математического обеспечения САПР. Модульное построение математического обеспечения, его достоинства. Библиотеки вычислительных модулей.	2	
2	Использование САПР в решении проектных задач	ПК-5, ПК-6, ПК-11	Тема 6. Математическое моделирование проектируемых объектов. Роль расчетов в проектной работе. Моделирование объектов и алгоритмизация расчетов. Моделирование гидродинамических, тепловых, диффузионных, химических и биохимических процессов. Методы решения модельных задач.	1	Собеседование
			Тема 7. Изготовление чертежей в САПР. Роль графики в проектной работе. Генерирующий метод формирования изображений. Структурированные геометрические изображения. Корректировка изображений. Вариантный метод проектирования изделий. Современные САПР использующие метод генерирования и вариантный	2	
			Тема 8. Анализ альтернативных вариантов и принятие проектного решения. Элементы теории принятия решений. Анализ альтернативных вариантов. Методы решения оптимизационных задач. Выбор оптимального варианта	1	
			Тема 9. Проектирование технического объекта с использованием системы APM WinMachine	5	
3	Методика конструирования технологического оборудования	ПК-11	Тема 10. Введение в проектирование оборудования. Стадии разработки конструкторской документации (техническое задание, техническое предложение, эскизный проект, технический проект, рабочая конструкторская документация). Виды и комплектность конструкторских документов. Методические рекомендации по конструированию оборудования. Механическая надежность оборудования и ее показатели	4	Собеседование
4	Конструирование узлов технологического оборудования (аппаратов и машин)	ПК-5, ПК-6	Тема 11. Конструирование литого оборудования. Основные принципы рационального конструирования литого оборудования. Определение толщины стенок отливки. Ребристые и коробчатые конструкции. Эластичность литых конструкций. Оформление отверстий и внутренних полостей в отливках. Проверка правильности конструирования отливок методом Вишнякова	1	Собеседование

			<p>Тема 12. Конструирование сварного оборудования. Общие требования, предъявляемые к сварным технологическим аппаратам. Нормативные документы, определяющие требования к конструкции, изготовлению, приемке и эксплуатации сварного технологического оборудования. Группы сосудов по ГОСТ Р 52630-2006. Требования к конструированию. Выбор конструкционных материалов для технологической аппаратуры. Хранение и подготовка конструкционных материалов. Основные виды промышленной сварки и их влияние на конструкцию оборудования. Сборка. Термообработка сварного технологического оборудования и его элементов. Правила приемки и контроль качества изготовления сварных сосудов и аппаратов. Испытания аппаратов на прочность и герметичность. Консервация, окраска и упаковка сварной аппаратуры. Транспортировка аппаратов</p>	3	
			<p>Тема 13. Конструирование оборудования из пластических масс. Общие сведения о пластмассах. Способы изготовления деталей из пластмасс. Основные принципы конструирования деталей из пластмасс (оформление отверстий, рифление, ребра и перегородки, армирование и т.п.)</p>	1	
			<p>Тема 14. Влияние сборочных операций на конструкцию оборудования. Основные схемы сборки. Селективная сборка. Осевая сборка. Радиальная сборка. Независимая разборка. Последовательность сборки. Съемные устройства. Демонтаж фланцев. Сборочные базы. Исключение возможности неправильной сборки. Подвод монтажного инструмента. Такелажирование</p>	1	
5	Технологическое проектирование	ПК-5, ПК-6, ПК-11	<p>Тема 15. Основные понятия, принципы и методика проектирования. Основные понятия и общий порядок проектирования нового производства. СРО. Обоснование инвестиций. Выбор технологии производства. Определение мощности производства. Задание на проектирование и исходные материалы. Принципы выбора площадки строительства нового производства (по отраслям). Разработка проектной документации. Одно- и двухстадийное проектирование. Состав и порядок оформления типового проекта при двухстадийном проектировании. Основные разделы проекта (по отраслям). Моделирование и оптимизация в проектной деятельности. Разработка ситуационного и генерального плана проектируемого производства</p>	1	Собеседование
			<p>Тема 16. Разработка технологической схемы нового производства. Цели, преследуемые при создании нового производства. Последовательность создания новой технологической цепочки. Расчеты материального и теплового балансов производства и их отображение на схеме материальных и энергетических потоков производства. Декомпозиция технологической схемы. Технологический узел как элемент технологической схемы. Классификация технологических узлов. Принципы монтажной проработки основных технологических узлов</p>	1	

			Тема 17. Разработка технологического оборудования. Общие принципы анализа, расчета и выбора (разработки) технологического оборудования. Общий порядок эскизного конструирования химической аппаратуры. Особенности эскизного конструирования емкостного, теплообменного, колонного, реакционного оборудования. Разработка нестандартного оборудования. Применение типового оборудования. Выбор технологических машин	3	
			Тема 18. Архитектурно-строительная часть проекта. Объемно-планировочное решение (компоновка) производства. Варианты объемно-планировочного решения. Особенности открытого и закрытого вариантов компоновки. Характеристика помещений, включаемых в состав производства. Основные, вспомогательные и обслуживающие производственные помещения	1	
			Тема 19. Организация разработки проектной документации. Преемственность стадий проектирования и порядок ответственности. Составление заданий на разработку смежных частей проекта. Согласование технической документации смежных частей проекта. Авторский надзор.	1	
Итого				34	

Таблица 5.3 – Темы практических занятий

№ раздела	Наименование раздела	Код компетенции	Темы практических занятий	Трудоемкость (час.)	Технология оценивания
3	Методика конструирования технологического оборудования	ПК-11	Чтение машиностроительных чертежей. Анализ конструкции предложенного оборудования, выбор методов улучшения его эксплуатационных характеристик.	6	Собеседование
			Разработка спецификации к сборочному чертежу технологического оборудования.	2	Собеседование
4	Конструирование узлов технологического оборудования (аппаратов и машин)	ПК-5, ПК-6	Анализ технологичности конструкции оборудования (по предлагаемому чертежу). Выбор возможных путей улучшения технологичности.	2	Собеседование
			Анализ конструкции машины (аппарата) с точки зрения порядка сборки. Разработка оптимальной последовательности сборки.	6	Собеседование
			Оформление эксплуатационной документации по ГОСТ 2.601 – 95. Разработка инструкции по эксплуатации (по предложенному комплекту чертежей оборудования).	6	Собеседование
			Коллоквиум – аттестация по пройденному материалу (компьютерное тестирование).	2	Собеседование

№ раздела	Наименование раздела	Код компетенции	Темы практических занятий	Трудоемкость (час.)	Технология оценивания
5	Технологическое проектирование	ПК-5, ПК-6, ПК-11	Анализ предложенной технологической схемы. Декомпозиция схемы (выделение типовых технологических узлов).	2	Собеседование
			Составление технического задания на разработку нестандартного технологического оборудования (емкость, колонна, теплообменник, реактор).	2	Собеседование
			Подбор стандартного и типового оборудования по опросному листу (или условному обозначению) аппарата (машины).	2	Собеседование
			Разработка эскизного проекта машины (механизма) по выданному техническому заданию.	2	Собеседование
			Коллоквиум – аттестация по пройденному материалу (компьютерное тестирование).	2	Собеседование
				34	

Таблица 5.4 – Темы лабораторных работ

№ раздела	Наименование раздела	Код компетенции	Темы лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Технология оценивания
1	Теоретические основы создания и использования систем автоматизированного проектирования	ПК-5, ПК-6	Ознакомление с техническим, информационным, программным обеспечением САПР на примере комплекса АРМ WinMachine. Коллоквиум – аттестация по пройденному материалу	2	Собеседование. Защита лабораторных работ
2	Использование САПР в решении проектных задач	ПК-5, ПК-6, ПК-11	Проектирование зубчатых и цепной (ременной) передачи в модуле WinTrans, комплекса WinMachine	6	Собеседование. Защита лабораторных работ
			Проектирование валов редуктора в модуле WinShaft, комплекса WinMachine	8	Собеседование. Защита лабораторных работ
			Расчет деталей вращения и подбор шпоночных соединений в модуле WinJoint, комплекса WinMachine	2	
			Подбор и проверка работоспособности подшипников качения в модуле WinBear, комплекса WinMachine	2	Собеседование. Защита лабораторных работ
			Выполнение сборочного чертежа редуктора в модуле АПМ WinGraf	8	Собеседование. Защита лабораторных работ
			Подготовка пакета конструкторской документации по проектируемому объекту	4	Собеседование. Защита лабораторных работ
			Коллоквиум – аттестация по пройденному материалу	2	Собеседование. Защита лабораторных работ
Итого				34	

Таблица 5.5 - Самостоятельная работа студентов

№ раздела	Наименование темы	Код компетенции	Виды самостоятельной работы (детализация видов самостоятельной работы по каждому разделу)	Трудоемкость (час.)	Технология оценивания
1	Теоретические основы создания и использования систем автоматизированного проектирования	ПК-5, ПК-6	– чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу	19	Собеседование
2	Использование САПР в решении проектных задач	ПК-5, ПК-6, ПК-11	– чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу – подготовка к выполнению заданий на лабораторных занятиях, оформление результатов лабораторных занятий	36	Собеседование
3	Методика конструирования технологического оборудования	ПК-11	– чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу – подготовка к выполнению заданий на практических занятиях, оформление результатов практических занятий	11	Собеседование
4	Конструирование узлов технологического оборудования (аппаратов и машин)	ПК-5, ПК-6	– чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу – подготовка к выполнению заданий на практических занятиях, оформление результатов практических занятий	16	Собеседование
5	Технологическое проектирование	ПК-5, ПК-6, ПК-11	– чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу – подготовка к выполнению заданий на практических занятиях, оформление результатов практических занятий	28	Собеседование
Итого				110	

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Темы и содержание учебных занятий в форме самостоятельной работы представлены в табл. 6.1.

Таблица 6.1. Темы и содержание учебных занятий в форме самостоятельной работы

Раздел	Тема	Содержание занятия	Кол-во час.
1	Тема 1. Общие положения САПР	1. Чтение основного учебника: Сидягин А.А. Системы автоматизированного проектирования технологических объектов химических и пищевых производств. Учебное пособие для вузов. Н.Новгород, 2011, стр. 7 - 18 2. Работа с основными понятиями. 3. Работа с вопросами для самоконтроля.	5
	Тема 2. Этапы проектирования. Структура САПР. Основные этапы и цикл комплексного проектирования, концептуальное, функциональное проектирование, конструирование, технологическое и организационное проектирование. Анализ технологической системы химических производств и постановка задачи на проектирование. Функциональная структура САПР.	1. Чтение основного учебника: Сидягин А.А. Системы автоматизированного проектирования технологических объектов химических и пищевых производств. Учебное пособие для вузов. Н.Новгород, 2011, стр. 19 - 27 2. Работа с основными понятиями. 3. Работа с вопросами для самоконтроля.	2

Раздел	Тема	Содержание занятия	Кол-во час.
1	Тема 3. Техническое обеспечение САПР. Технические средства САПР. Процессоры, ОЗУ, ВЗУ, периферийные устройства. Производительность технических средств. Сети ЭВМ. Принцип построения, элементы сетей. Интернет его возможности	1. Чтение основного учебника: Сидягин А.А. Системы автоматизированного проектирования технологических объектов химических и пищевых производств. Учебное пособие для вузов. Н.Новгород, 2011, стр. 28 - 49 2. Работа с основными понятиями. 3. Работа с вопросами для самоконтроля.	2
	Тема 4. Информационное обеспечение САПР. Библиотеки информационного обеспечения. Организация информационного обеспечения. Базы данных. Понятие СУБД. Требования к автоматизированной системе информационного обеспечения. Типы информационных систем	1. Чтение основного учебника: Сидягин А.А. Системы автоматизированного проектирования технологических объектов химических и пищевых производств. Учебное пособие для вузов. Н.Новгород, 2011, стр. 44 - 50 2. Работа с основными понятиями. 3. Работа с вопросами для самоконтроля.	5
	Тема 5. Программное и математическое обеспечение САПР. Структура программного и математического обеспечения САПР. Модульное построение математического обеспечения, его достоинства. Библиотеки вычислительных модулей.	1. Чтение основного учебника: Сидягин А.А. Системы автоматизированного проектирования технологических объектов химических и пищевых производств. Учебное пособие для вузов. Н.Новгород, 2011, стр. 55 - 63 2. Работа с основными понятиями. 3. Работа с вопросами для самоконтроля.	5
2	Тема 6. Математическое моделирование проектируемых объектов. Роль расчетов в проектной работе. Моделирование объектов и алгоритмизация расчетов. Моделирование гидродинамических, тепловых, диффузионных, химических и биохимических процессов. Методы решения модельных задач.	1. Чтение основного учебника: Сидягин А.А. Системы автоматизированного проектирования технологических объектов химических и пищевых производств. Учебное пособие для вузов. Н.Новгород, 2011, стр. 64 - 86 2. Работа с основными понятиями. 3. Работа с вопросами для самоконтроля.	9
	Тема 7. Изготовление чертежей в САПР. Роль графики в проектной работе. Генерирующий метод формирования изображений. Структурированные геометрические изображения. Корректировка изображений. Вариантный метод проектирования изделий. Современные САПР использующие метод генерирования и вариантный	1. Чтение основного учебника: Сидягин А.А. Системы автоматизированного проектирования технологических объектов химических и пищевых производств. Учебное пособие для вузов. Н.Новгород, 2011, стр. 87 - 103 2. Работа с основными понятиями. 3. Работа с вопросами для самоконтроля.	9
	Тема 8. Анализ альтернативных вариантов и принятие проектного решения. Элементы теории принятия решений. Анализ альтернативных вариантов. Методы решения оптимизационных задач. Выбор оптимального варианта	1. Чтение основного учебника: Сидягин А.А. Системы автоматизированного проектирования технологических объектов химических и пищевых производств. Учебное пособие для вузов. Н.Новгород, 2011, стр. 104 - 116 2. Работа с основными понятиями. 3. Работа с вопросами для самоконтроля.	9
	Тема 9. Проектирование технического объекта с использованием системы АРМ WinMachine	1. Чтение основного учебника: Сидягин А.А. Системы автоматизированного проектирования технологических объектов химических и пищевых производств. Учебное пособие для вузов. Н.Новгород, 2011, стр. 117 - 155 2. Работа с основными понятиями. 3. Работа с вопросами для самоконтроля.	9

Раздел	Тема	Содержание занятия	Кол-во час.
3	Тема 10. Введение в проектирование оборудования. Стадии разработки конструкторской документации (техническое задание, техническое предложение, эскизный проект, технический проект, рабочая конструкторская документация). Виды и комплектность конструкторских документов. Методические рекомендации по конструированию оборудования. Механическая надежность оборудования и ее показатели	<ol style="list-style-type: none"> 1. Чтение дополнительного учебника: Орлов П.И. Основы конструирования. Справочно-методическое пособие. В 2-х кн. Кн. 1. М.: Машиностроение, 1988, стр. 9-60 2. Работа с основными понятиями. 3. Работа с вопросами для самоконтроля. 4. Выполнение заданий по практическим работам 	11
	Тема 11. Конструирование литого оборудования. Основные принципы рационального конструирования литого оборудования. Определение толщины стенок отливки. Ребристые и коробчатые конструкции. Эластичность литых конструкций. Оформление отверстий и внутренних полостей в отливках. Проверка правильности конструирования отливок методом Вишнякова	<ol style="list-style-type: none"> 1. Чтение дополнительного учебника: Орлов П.И. Основы конструирования. Справочно-методическое пособие. В 2-х кн. Кн. 1. М.: Машиностроение, 1988, стр. 376-408 2. Работа с основными понятиями. 3. Работа с вопросами для самоконтроля. 4. Выполнение заданий по практическим работам 	4
4	Тема 12. Конструирование сварного оборудования. Общие требования, предъявляемые к сварным технологическим аппаратам. Нормативные документы, определяющие требования к конструкции, изготовлению, приемке и эксплуатации сварного технологического оборудования. Группы сосудов по ГОСТ Р 52630-2006. Требования к конструированию. Выбор конструкционных материалов для технологической аппаратуры. Хранение и подготовка конструкционных материалов. Основные виды промышленной сварки и их влияние на конструкцию оборудования. Сборка. Термообработка сварного технологического оборудования и его элементов. Правила приемки и контроль качества изготовления сварных сосудов и аппаратов. Испытания аппаратов на прочность и герметичность. Консервация, окраска и упаковка сварной аппаратуры. Транспортировка аппаратов	<ol style="list-style-type: none"> 1. Чтение дополнительного учебника: Орлов П.И. Основы конструирования. Справочно-методическое пособие. В 2-х кн. Кн. 2. М.: Машиностроение, 1988, стр. 13-29 2. Чтение нормативной документации. ГОСТ 34347-2017. Сосуды и аппараты стальные сварные. Общие технические условия 3. Работа с основными понятиями. 4. Работа с вопросами для самоконтроля. 5. Выполнение заданий по практическим работам 	4
	Тема 13. Конструирование оборудования из пластических масс. Общие сведения о пластмассах. Способы изготовления деталей из пластмасс. Основные принципы конструирования деталей из пластмасс (оформление отверстий, рифление, ребра и перегородки, армирование и т.п.)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Чтение дополнительного учебника: Орлов П.И. Основы конструирования. Справочно-методическое пособие. В 2-х кн. Кн. 1. М.: Машиностроение, 1988, стр. 453-471 2. Работа с основными понятиями. 3. Работа с вопросами для самоконтроля. 4. Выполнение заданий по практическим работам 	4

Раздел	Тема	Содержание занятия	Кол-во час.
4	Тема 14. Влияние сборочных операций на конструкцию оборудования. Основные схемы сборки. Селективная сборка. Осевая сборка. Радиальная сборка. Независимая разборка. Последовательность сборки. Съёмные устройства. Демонтаж фланцев. Сборочные базы. Исключение возможности неправильной сборки. Подвод монтажного инструмента. Такелажирование	<ol style="list-style-type: none"> 1. Чтение дополнительного учебника: Орлов П.И. Основы конструирования. Справочно-методическое пособие. В 2-х кн. Кн. 1. М.: Машиностроение, 1988, стр. 522-550 2. Работа с основными понятиями. 3. Работа с вопросами для самоконтроля. 4. Выполнение заданий по практическим работам 	4
	Тема 15. Основные понятия, принципы и методика проектирования. Основные понятия и общий порядок проектирования нового производства. СРО. Обоснование инвестиций. Выбор технологии производства. Определение мощности производства. Задание не проектирование и исходные материалы. Принципы выбора площадки строительства нового производства (по отраслям). Разработка проектной документации. Одно- и двухстадийное проектирование. Состав и порядок оформления типового проекта при двухстадийном проектировании. Основные разделы проекта (по отраслям). Моделирование и оптимизация в проектной деятельности. Разработка ситуационного и генерального плана проектируемого производства	<ol style="list-style-type: none"> 1. Чтение основного учебника: Основы проектирования химических производств. Учебник для вузов. / под ред. Михайличенко А.И. – М.:Академкнига, 2008. – 332 с., стр. 13-37 2. Работа с основными понятиями. 3. Работа с вопросами для самоконтроля. 4. Выполнение заданий по практическим работам 	6
5	Тема 16. Разработка технологической схемы нового производства. Цели, преследуемые при создании нового производства. Последовательность создания новой технологической цепочки. Расчеты материального и теплового балансов производства и их отображение на схеме материальных и энергетических потоков производства. Декомпозиция технологической схемы. Технологический узел как элемент технологической схемы. Классификация технологических узлов. Принципы монтажной проработки основных технологических узлов	<ol style="list-style-type: none"> 1. Чтение основного учебника: Основы проектирования химических производств. Учебник для вузов. / под ред. Михайличенко А.И. – М.:Академкнига, 2008. – 332 с., стр. 13-90, 138-150 2. Работа с основными понятиями. 3. Работа с вопросами для самоконтроля. 4. Выполнение заданий по практическим работам 	6
	Тема 17. Разработка технологического оборудования. Общие принципы анализа, расчета и выбора (разработки) технологического оборудования. Общий порядок эскизного конструирования химической аппаратуры. Особенности эскизного конструирования емкостного, теплообменного, колонного, реакционного оборудования. Разработка нестандартного оборудования. Применение типового оборудования. Выбор технологических машин	<ol style="list-style-type: none"> 1. Чтение основного учебника: Основы проектирования химических производств. Учебник для вузов. / под ред. Михайличенко А.И. – М.:Академкнига, 2008. – 332 с., стр. 13-90, 150-170 2. Работа с основными понятиями. 3. Работа с вопросами для самоконтроля. 4. Выполнение заданий по практическим работам 	6

Раздел	Тема	Содержание занятия	Кол-во час.
5	Тема 18. Архитектурно-строительная часть проекта. Объемно-планировочное решение (компоновка) производства. Варианты объемно-планировочного решения. Особенности открытого и закрытого вариантов компоновки. Характеристика помещений, включаемых в состав производства. Основные, вспомогательные и обслуживающие производственные помещения	1. Работа с основными понятиями. 2. Работа с вопросами для самоконтроля. 3. Выполнение заданий по практическим работам	5
5	Тема 19. Организация разработки проектной документации. Преемственность стадий проектирования и порядок ответственности. Составление заданий на разработку смежных частей проекта. Согласование технической документации смежных частей проекта. Авторский надзор.	1. Чтение основного учебника: Основы проектирования химических производств. Учебник для вузов. / под ред. Михайличенко А.И. – М.:Академкнига, 2008. – 332 с., стр. 66-74 2. Работа с основными понятиями. 3. Работа с вопросами для самоконтроля. 4. Выполнение заданий по практическим работам	5

6.2. Список литературы для самостоятельной работы

Список литературы для самостоятельной работы представлен в табл. 6.2.

Таблица 6.2 – Список литературы для самостоятельной работы

1	Сидягин А.А. Системы автоматизированного проектирования технологических объектов химических и пищевых производств. Учебное пособие для вузов. Н.Новгород, 2011. – 172
2	Основы проектирования химических производств. Учебник для вузов. / под ред. Михайличенко А.И. – М.:Академкнига, 2008. – 332 с.
3	Орлов П.И. Основы конструирования. Справочно-методическое пособие. В 2-х кн. Кн. 1. М.: Машиностроение, 1988. — 560 с.
4	Орлов П.И. Основы конструирования. Справочно-методическое пособие. В 2-х кн. Кн. 2. М.: Машиностроение, 1988. — 544 с.
5	ГОСТ 34347-2017. Сосуды и аппараты стальные сварные. Общие технические условия

6.3. Методическое сопровождение самостоятельной работы

Самостоятельная работа по дисциплине регламентируется следующими разработками:

1. Методические указания к самостоятельной работе студентов по дисциплинам кафедры МАХПП/ Сост.: А.В. Степыкин. - Дзержинск, 2013. – 13с.

2. Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес: http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_organiz_samocht_rab.pdf?20.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Этапы формирования компетенций (с указанием дисциплин, формирующих компетенции совместно с дисциплиной Б1.В.ОД.4 «Основы проектирования») отражены в разделе 3 (табл. 3.1 и 3.2).

Зная этапы формирования компетенций и место дисциплины Б1.В.ОД.4 «Основы проектирования» в этой ценностной цепочке создаем систему оценки уровней сформированности компетенций и результатов обучения по данной дисциплине. Для этого планируем результаты обучения (знать, уметь и владеть) оцениваем, применив определенные критерии оценки, для чего формируем шкалу и процедуры оценивания (табл. 7.1).

Для каждого результата обучения выделяем 4 критерия, соответствующих степени сформированности данной компетенции (или ее части).

Эталонный планируемый результат соответствует критерию 4 (точность, правильность, соответствие).

Критерии 1-3 – показатели «отклонений от «эталона»».

Критерий 2 – минимальный приемлемый уровень сформированности компетенции (или ее части).

Таблица 7.1. – Шкалы оценивания на этапе промежуточной аттестации по дисциплине

№ пп	Наименование этапа	Технология оценивания	Шкала (уровень) оценивания (j – уровень оценивания)				Этапы контроля
			ниже порогового К1	Пороговый К2	Углубленный К3	Продвинутый К4	
1	Усвоение материала дисциплины	Знаниевая компонента	Отсутствие усвоения	Не полное усвоение	Хорошее усвоение	Отличное усвоение	Зачет, зачет с оценкой
		Деятельностная компонента (Задачи, задания)	Невыполнение лабораторных и практических работ	Лабораторные работы выполнены, но отчеты о лабораторных работах не содержат анализа полученных результатов и обоснованных выводов; практические работы выполнены, но содержат ошибки	Лабораторные работы выполнены, отчеты о лабораторных работах содержат анализ полученных результатов, выводы не достаточно обоснованы; практические работы выполнены, но содержат отдельные недочеты	Лабораторные работы выполнены, отчеты о лабораторных работах содержат анализ полученных результатов и обоснованные выводы; практические работы выполнены без ошибок и недочетов	

Критерии для определения уровня сформированности компетенций в рамках дисциплины при промежуточной аттестации зачет, зачет с оценкой:

Знаниевый компонент (знания) включает в себя планирование знаний на следующих уровнях:

- уровень знакомства с теоретическими основами - З₁;
- уровень воспроизведения - З₂;
- уровень извлечения новых знаний - З₃.

Деятельностный компонент (умения и навыки) планируется на следующих уровнях:

- умение решать типовые задачи с выбором известного метода, способа - $У_1$;
- умение решать задачи путем комбинации известных методов, способов - $У_2$;
- умение решать нестандартные задачи - $У_3$.

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (табл. 7.2)

Таблица 7.2 – Показатели достижений заданного уровня освоения компетенций в зависимости от этапа формирования

Планируемые результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения (уровень усвоения)				Процедуры оценивания
	1. Отсутствие усвоения	2. Неполное усвоение	3. Хорошее усвоение	4. Отличное усвоение	
Знать Код компетенции – ПК-5					
$З_1$ - основы работ по проектированию деталей и узлов машиностроительного оборудования с использованием стандартных средств автоматизации проектирования	Не знает основы работ по проектированию деталей и узлов машиностроительного оборудования с использованием стандартных средств автоматизации проектирования	Знает частично основы работ по проектированию деталей и узлов машиностроительного оборудования с использованием стандартных средств автоматизации проектирования	Знает достаточно хорошо основы работ по проектированию деталей и узлов машиностроительного оборудования с использованием стандартных средств автоматизации проектирования	Знает прекрасно основы работ по проектированию деталей и узлов машиностроительного оборудования с использованием стандартных средств автоматизации проектирования	Собеседование. Защита лабораторных и практических работ.
$З_2$ - основы работ по расчету деталей и узлов машиностроительного оборудования с использованием стандартных средств автоматизации проектирования	Не знает основы работ по расчету деталей и узлов машиностроительного оборудования с использованием стандартных средств автоматизации проектирования	Знает частично основы работ по расчету деталей и узлов машиностроительного оборудования с использованием стандартных средств автоматизации проектирования	Знает достаточно хорошо основы работ по расчету деталей и узлов машиностроительного оборудования с использованием стандартных средств автоматизации проектирования	Знает прекрасно основы работ по расчету деталей и узлов машиностроительного оборудования с использованием стандартных средств автоматизации проектирования	Собеседование. Защита лабораторных и практических работ.
$З_3$ - основы работ по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительного оборудования с использованием передовых средств автоматизации проектирования	Не знает основы работ по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительного оборудования с использованием передовых средств автоматизации проектирования	Знает отдельные основы работ по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительного оборудования с использованием передовых средств автоматизации проектирования	Знает достаточно хорошо основы работ по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительного оборудования с использованием передовых средств автоматизации проектирования	Знает прекрасно основы работ по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительного оборудования с использованием передовых средств автоматизации проектирования	Собеседование. Защита лабораторных и практических работ.
Уметь Код компетенции – ПК-5					
$У_1$ – выполнять работы по проектированию деталей и узлов машиностроительного оборудования с использованием стандартных средств автоматизации проектирования	Не может выполнять работы по проектированию деталей и узлов машиностроительного оборудования с использованием стандартных средств автоматизации проектирования	Может частично выполнять работы по проектированию деталей и узлов машиностроительного оборудования с использованием стандартных средств автоматизации проектирования	Может достаточно хорошо выполнять работы по проектированию деталей и узлов машиностроительного оборудования с использованием стандартных средств автоматизации проектирования	Может профессионально выполнять работы по проектированию деталей и узлов машиностроительного оборудования с использованием стандартных средств автоматизации проектирования	Собеседование. Защита лабораторных и практических работ.

У ₃ - оформлять законченные проектно-конструкторские работы	Не может оформлять законченные проектно-конструкторские работы	Может частично оформлять законченные проектно-конструкторские работы	Может достаточно хорошо оформлять законченные проектно-конструкторские работы	Может профессионально оформлять законченные проектно-конструкторские работы	Собеседование. Защита лабораторных и практических работ.
Знать Код компетенции – ПК-11					
З ₁ - нормативные документы, регламентирующие проектирование технического оснащения рабочих мест	Не знает нормативные документы, регламентирующие проектирование технического оснащения рабочих мест	Знает частично нормативные документы, регламентирующие проектирование технического оснащения рабочих мест	Знает достаточно хорошо нормативные документы, регламентирующие проектирование технического оснащения рабочих мест	Знает прекрасно нормативные документы, регламентирующие проектирование технического оснащения рабочих мест	Собеседование. Защита лабораторных и практических работ.
З ₂ - методики по вводу нового оборудования в работу	Не знает методики по вводу нового оборудования в работу	Знает частично методики по вводу нового оборудования в работу	Знает достаточно хорошо методики по вводу нового оборудования в работу	Знает прекрасно методики по вводу нового оборудования в работу	Собеседование. Защита лабораторных и практических работ.
З ₃ - методики проектирования технического оснащения рабочих мест	Не знает методики проектирования технического оснащения рабочих мест	Знает частично методики проектирования технического оснащения рабочих мест	Знает достаточно хорошо методики проектирования технического оснащения рабочих мест	Знает прекрасно методики проектирования технического оснащения рабочих мест	Собеседование. Защита лабораторных и практических работ.
Уметь Код компетенции – ПК-11					
У ₁ - работать с нормативными документами, регламентирующими проектирование технического оснащения рабочих мест	Не может работать с нормативными документами, регламентирующими проектирование технического оснащения рабочих мест	Может частично работать с нормативными документами, регламентирующими проектирование технического оснащения рабочих мест	Может достаточно хорошо работать с нормативными документами, регламентирующими проектирование технического оснащения рабочих мест	Может профессионально работать с нормативными документами, регламентирующими проектирование технического оснащения рабочих мест	Собеседование. Защита лабораторных и практических работ.
У ₂ - вводить новое оборудование в работу	Не может вводить новое оборудование в работу	Может частично вводить новое оборудование в работу	Может достаточно хорошо вводить новое оборудование в работу	Может профессионально вводить новое оборудование в работу	Собеседование. Защита лабораторных и практических работ.
У ₃ - проектировать техническое оснащение рабочих мест	Не может проектировать техническое оснащение рабочих мест	Может частично проектировать техническое оснащение рабочих мест	Может достаточно хорошо проектировать техническое оснащение рабочих мест	Может профессионально проектировать техническое оснащение рабочих мест	Собеседование. Защита лабораторных и практических работ.

7.3. Материалы для текущей аттестации

Шкалы оценивания этапа текущей аттестации приведены в табл. 7.3.

Таблица 7.3 - Этап текущей аттестации по дисциплине

Вид оценивания аудиторных занятий	Технология оценивания	Шкала (уровень) оценивания на этапе текущего контроля			
		1. Отсутствие усвоения	2. Неполное усвоение	3. Хорошее усвоение	4. Отличное усвоение
Работа на лекциях	Участие в групповых обсуждениях, собеседование	отсутствие участия	единичное высказывание	активное участие в обсуждении	высказывание неординарных суждений с обоснованием точки зрения
Работа на практических занятиях	Решение индивидуальных задач	не правильное решение	решение с ошибками	правильное решение без ошибок с отдельными замечаниями	правильное решение без ошибок
Работа на лабораторных занятиях	Выполнение лабораторных работ и оформление отчетов о лабораторных работах	работа не выполнена, т.к. материал не усвоен	работа выполнена, но отчет не полностью соответствует требованиям	работа выполнена, отчет содержит незначительные недочеты	работа и отчет выполнены без замечаний
Оценка		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

Критериальная оценка:

Пороговый уровень	оценка «удовлетворительно»	1.2 + 2.2 + 3.2 + или 1.1 + 2.2 + 3.2 +
Углубленный уровень	оценка «хорошо»	1.3 + 2.3 + 3.3 + или 1.2 + 2.3 + 3.3 +
Продвинутый уровень	оценка «отлично»	1.4 + 2.4 + 3.4 + или 1.3 + 2.4 + 3.4 +

7.4. Материалы для промежуточной аттестации

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является зачет.

Шкала оценивания этапа промежуточной аттестации (*зачета*) приведена в табл. 7.4.

Таблица 7.4 – Этап промежуточной аттестации по дисциплине Б1.В.ОД.4 «Основы проектирования»

Наименование этапа оценивания	Технология оценивания		Шкала (уровень) оценивания на этапе промежуточной аттестации				Этапы контроля
			1. Отсутствие усвоения (ниже порогового)	2. Неполное усвоение (пороговый)	3. Хорошее усвоение (углубленный)	4. Отличное усвоение (продвинутый)	
Выполнение лабораторных и практических работ	Выполнение работ		Невыполнение работ	выполнение с нарушением рекомендуемых методик работы	выполнение с соблюдением рекомендуемых методик работы	выполнение с полным и точным соблюдением рекомендуемых методик работы	Допуск к работам
	Отчеты о лабораторных и практических работах		отсутствие отчетов	содержание отчета не полностью соответствует требованиям	содержание отчета в целом соответствует требованиям	содержание отчета полностью соответствует требованиям, отчет содержит обоснованные выводы по работе	Отчет о лабораторной и практической работе
Отработка пропущенных занятий			не выполнена лабораторная работа	неполное усвоение	хорошее усвоение	отличное усвоение	Допуск к собеседованию по лабораторным и практическим работам
Усвоение материала	Знаниевая компонента	3	не выполнение заданий	неполное усвоение	хорошее усвоение	отличное усвоение	Зачет, зачет с оценкой
	Деятельностная компонента	У	отсутствие отчета по лабораторным и практическим работам	умение анализировать на низком уровне	умение анализировать и сопоставлять на хорошем уровне	умение анализировать и сопоставлять на высоком уровне	
Оценка			неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	

Критериальная оценка (на основании табл. 7.2):

Пороговый уровень	Оценка «зачтено»	$Z_1 + Y_1$ или $Z_2 + Y_1$
Углубленный уровень	Оценка «зачтено»	$Z_2 + Y_2$ или $Z_3 + Y_2$ или $Z_1 + Y_3$
Продвинутый уровень	Оценка «зачтено»	$Z_3 + Y_3$ или $Z_2 + Y_3$

Оценки "отлично" заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой.

Оценки "хорошо" заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание учебного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе практические задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Оценка "хорошо" выставляется обучающимся, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным

к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

Оценки "удовлетворительно" заслуживает обучающийся, обнаруживший знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знакомых с основной литературой, рекомендованной программой. Оценка "удовлетворительно" выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка "неудовлетворительно" выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий. Оценка "неудовлетворительно" ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательного учреждения без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

7.5. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной деятельности

7.5.1. Конкретная технология оценивания, оценочные средства

Конкретная технология оценивания, в зависимости от вида учебной работы, представлена в таблицах 5.2-5.5, оценочные средства указаны в таблице 7.5. Для выполнения процедур оценивания составлен паспорт оценочных средств

Таблица 7.5 - Паспорт оценочных средств

№ п/п	Тематика для контроля	Код контролируемой компетенции	Количество тестовых вопросов в базе
1	Теоретические основы создания и использования систем автоматизированного проектирования	ПК-5, ПК-6	84
2	Использование САПР в решении проектных задач	ПК-5, ПК-6, ПК-11	
3	Методика конструирования технологического оборудования	ПК-11	
4	Конструирование узлов технологического оборудования (аппаратов и машин)	ПК-5, ПК-6	
5	Технологическое проектирование	ПК-5, ПК-6, ПК-11	

7.5.2. Комплект оценочных материалов предназначенных для оценивания уровня сформированности компетенций на определенных этапах обучения.

Объектами оценивания выступают (таблица 7.3, 7.5):

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний уровень овладения практическими умениями и навыками (выполнение практических работ);
- результаты самостоятельной работы (домашняя работа).

Активность студента на занятиях оценивается на основе выполненных студентом работ и заданий, предусмотренных данной рабочей программой дисциплины.

7.5.2.1. Комплект оценочных материалов для текущей аттестации

ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ

для лабораторных занятий по дисциплине «Основы проектирования»

Рассчитать и спроектировать основные элементы приводной станции ленточного транспортера.

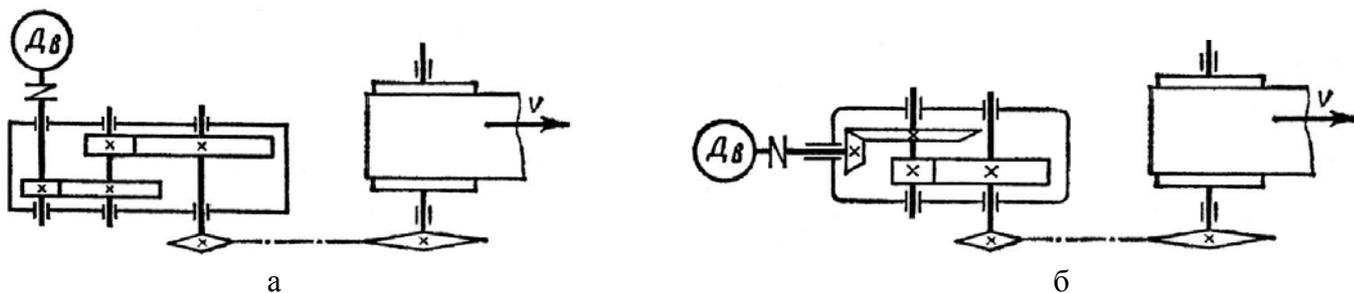


Таблица – Варианты индивидуальных заданий

Вариант	Схема	M , Нм	n , об/мин	i_b	i_T	$i_{ц}$	T , ч	Термообработка	Режим
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	а	100	20	2	3,15	1,5	4000	улучшение	постоянный
2	б	300	40	2,24	3,55	2	5000	закалка	тяжёлый
3	а	500	60	2,5	4	2,5	6000	цементация	средне нормальный
4	б	700	80	2,8	4,5	3	7000	нитроцементация	средне вероятный
5	а	900	100	3,15	5	3,5	8000	азотирование	лёгкий
6	б	200	120	3,55	5,6	4	9000	улучшение	очень лёгкий
7	а	400	140	4	6,3	4,5	10000	закалка	постоянный
8	б	600	160	2	4,5	5	11000	цементация	тяжёлый
9	а	800	180	2,24	3,15	1,5	12000	нитроцементация	средне нормальный
10	б	1000	200	2,5	3,55	2	13000	азотирование	средне вероятный
11	а	150	30	2,8	4	2,5	14000	улучшение	лёгкий
12	б	350	50	3,15	4,5	3	15000	закалка	очень лёгкий
13	а	550	70	3,55	5	3,5	4000	цементация	постоянный
14	б	750	90	4	5,6	4	5000	нитроцементация	тяжёлый
15	а	950	110	2	6,3	4,5	6000	азотирование	средне нормальный
16	б	250	130	2,24	5	5	7000	улучшение	средне вероятный
17	а	450	150	2,5	3,15	1,5	8000	закалка	лёгкий
18	б	650	170	2,8	3,55	2	9000	цементация	очень лёгкий
19	а	850	190	3,15	4	2,5	10000	нитроцементация	постоянный

20	б	120	20	3,55	4,5	3	11000	азотирование	тяжёлый
21	а	140	40	4	5	3,5	12000	улучшение	средне нормальный
22	б	160	60	2	5,6	4	13000	закалка	средне вероятный
23	а	180	80	2,24	6,3	4,5	14000	цементация	лёгкий
24	б	220	100	2,5	5,6	5	15000	нитроцементация	очень лёгкий
25	а	240	120	2,8	3,15	1,5	4000	азотирование	постоянный
26	б	260	140	3,15	3,55	2	5000	улучшение	тяжёлый
27	а	280	160	3,55	4	2,5	6000	закалка	средне нормальный
28	б	320	180	4	4,5	3	7000	цементация	средне вероятный
29	а	340	200	2	5	3,5	8000	нитроцементация	лёгкий
30	б	360	30	2,24	5,6	4	9000	азотирование	очень лёгкий

M , Н·м – момент на выходном валу передачи;

n , об/мин – частота вращения выходного вала;

$i_b, i_t, i_{ц}$ – передаточное отношение соответственно быстроходной, тихоходной ступени и цепной передачи;

T , ч – требуемый ресурс передачи.

ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ (дополнительные)

для лабораторных занятий по дисциплине «Основы проектирования»

Рассчитать и спроектировать основные элементы приводной станции ленточного транспортера

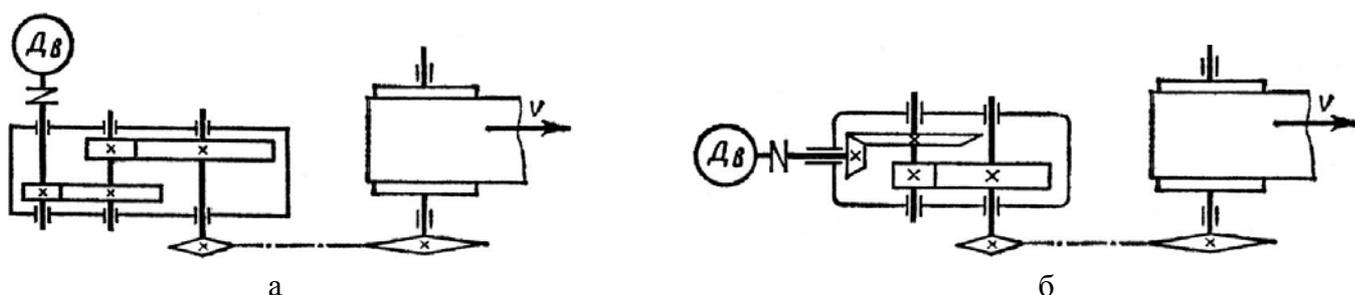


Таблица – Варианты индивидуальных заданий

Вариант	Схема	M , Нм	n , об/мин	i_b	i_t	$i_{ц}$	T , ч	Термообработка	Режим
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	а	500	20	2	3,15	1,5	4000	улучшение	постоянный
2	б	700	40	2,24	3,55	2	5000	закалка	тяжёлый
3	а	900	60	2,5	4	2,5	6000	цементация	средне нормальный
4	б	1100	80	2,8	4,5	3	7000	нитроцементация	средне вероятный
5	а	1300	100	3,15	5	3,5	8000	азотирование	лёгкий

6	б	1500	120	3,55	5,6	4	9000	улучшение	очень лёгкий
7	а	1700	140	4	6,3	4,5	10000	закалка	постоянный
8	б	1900	160	2	4,5	5	11000	цементация	тяжёлый
9	а	600	180	2,24	3,15	1,5	12000	нитроцементация	средне нормальный
10	б	800	200	2,5	3,55	2	13000	азотирование	средне вероятный
11	а	1000	30	2,8	4	2,5	14000	улучшение	лёгкий
12	б	1200	50	3,15	4,5	3	15000	закалка	очень лёгкий
13	а	1400	70	3,55	5	3,5	4000	цементация	постоянный
14	б	1600	90	4	5,6	4	5000	нитроцементация	тяжёлый
15	а	1800	110	2	6,3	4,5	6000	азотирование	средне нормальный
16	б	2000	130	2,24	5	5	7000	улучшение	средне вероятный
17	а	500	150	2,5	3,15	1,5	8000	закалка	лёгкий
18	б	700	170	2,8	3,55	2	9000	цементация	очень лёгкий
19	а	900	190	3,15	4	2,5	10000	нитроцементация	постоянный
20	б	1100	20	3,55	4,5	3	11000	азотирование	тяжёлый
21	а	1300	40	4	5	3,5	12000	улучшение	средне нормальный
22	б	1500	60	2	5,6	4	13000	закалка	средне вероятный
23	а	1700	80	2,24	6,3	4,5	14000	цементация	лёгкий
24	б	1900	100	2,5	5,6	5	15000	нитроцементация	очень лёгкий
25	а	600	120	2,8	3,15	1,5	4000	азотирование	постоянный
26	б	800	140	3,15	3,55	2	5000	улучшение	тяжёлый
27	а	1000	160	3,55	4	2,5	6000	закалка	средне нормальный
28	б	1200	180	4	4,5	3	7000	цементация	средне вероятный
29	а	1400	200	2	5	3,5	8000	нитроцементация	лёгкий
30	б	1600	30	2,24	5,6	4	9000	азотирование	очень лёгкий

M , Н·м – момент на выходном валу передачи;

n , об/мин – частота вращения выходного вала;

$i_b, i_t, i_{ц}$ – передаточное отношение соответственно быстроходной, тихоходной ступени и цепной передачи;

T , ч – требуемый ресурс передачи.

ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ для практических занятий по дисциплине «Основы проектирования»

Задания представляют собой описание производственной ситуации (аналог устного технического задания). По нему студенты оформляют техническое задание на бланке (по бригадно) и приступают к выполнению эскизной проработки возможного конструктивного решения проблемы. В результате должна быть предложена работоспособная конструкция, удобная в эксплуатации, технологичная и недорогая в изготовлении.

В качестве отчета студенты оформляют пояснительную записку, в которой приводится описание разработанной конструкции, даются рекомендации по ее эксплуатации и обслуживанию. Также приводятся проектировочные расчеты наиболее нагруженных элементов конструкции, определяющих ее геометрию. Графическая часть задания представляет собой чертеж общего вида разработанной конструкции.

Таблица – Варианты заданий

№ вар.	Формулировка задания
1	<p>На предприятие по изготовлению изделий из оцинкованного железа сырье поступает в виде рулонов. Толщина рулонированного материала – от 0,5 до 2 мм. Ширина полосы рулонированного материала во всех случаях постоянная – 400 мм. Материал наматывается на предприятии-изготовителе на жесткое основание типа трубы. Вследствие разной толщины материала варьируется диаметр жесткого основания. Пределы диаметров – от 500 до 700 мм.</p> <p>По заявке предприятия требуется спроектировать и изготовить устройство для размотки рулонированного материала. Требования к устройству: простота, компактность, удобство в эксплуатации, минимум обслуживающего персонала, невысокая стоимость. Кроме того, устройство должно иметь возможность регистрации метража смотанного рулонного материала.</p>
2	<p>По заявке автопредприятия требуется спроектировать и изготовить устройство для подъема и перемещения бочек с ГСМ объемом 310 л. Габариты бочек – диаметр 600 мм, высота 1100 мм.</p> <p>Требования к устройству: простота, компактность, удобство в эксплуатации, возможность осуществления операций по подъему и перемещению бочки одним рабочим, невысокая стоимость.</p>
3	<p>По заявке крупного склада электротоваров требуется спроектировать и изготовить устройство для сматывания, подсчета метража и отреза кабельной продукции. Диапазон диаметра кабеля – от 4 до 10 мм.</p> <p>Требования к устройству: простота, компактность, точность измерения, высокая надежность, удобство в эксплуатации, возможность осуществления операций смотки и отреза одним рабочим, невысокая стоимость.</p>
4	<p>На предприятие по изготовлению изделий из оцинкованного железа сырье поступает в виде рулонов. Толщина рулонированного материала – от 0,5 до 2 мм. Ширина полосы рулонированного материала во всех случаях постоянная – 1250 мм. Материал намотан на предприятии-изготовителе на жесткое основание типа трубы. Вследствие разной толщины материала варьируется диаметр жесткого основания. Пределы диаметров – от 500 до 700 мм.</p> <p>По заявке предприятия требуется спроектировать и изготовить устройство для продольной резки полотнища металла на полосы равной ширины и последующей смотки этих полос в отдельные рулоны. Ширина полос – 50, 75, 100, 125, 150 мм. Требования к устройству: простота, компактность, удобство в эксплуатации, минимум обслуживающего персонала, невысокая стоимость.</p>
5	<p>По заявке предприятия по изготовлению изделий из оцинкованного железа требуется спроектировать и изготовить устройство для профильной гибки полос металла. Требуемый профиль на выходе – волно- и -образный. Длина профилированных полос – 3 метра. Толщина материала – от 0,5 до 2 мм. Ширина полос – 1000, 2000, 3000 мм. Высота и взаимное расположение волн на поверхности аналогичны профнастилу С-21.</p> <p>Требования к устройству: простота, компактность, удобство в эксплуатации, минимум обслуживающего персонала, невысокая стоимость.</p>

6	<p>По заявке предприятия по изготовлению картонной гофротары требуется спроектировать и изготовить приводной рольганг для перемещения пачек готовой продукции. Траектория перемещения задана эскизом, габаритный размер пачек 800x800 мм.</p> <p>Требования к устройству: простота, компактность, удобство в эксплуатации, минимум обслуживающего персонала, невысокая стоимость.</p>
7	<p>По заявке предприятия по ремонту электродвигателей требуется спроектировать и изготовить намоточный станок для намотки статорных обмоток. Диаметр наматываемого провода – от 0,1 мм до 2 мм.</p> <p>Форма провода в намотанном виде представляет собой эллипс (задан эскизом). Габаритные размеры эллипса по вершинам от 150x50 до 800x100 в зависимости от вида электродвигателя. Конструкция станка должна обеспечивать равномерность намотки витков за счет преднатяга провода, подсчет метража (или количества витков).</p> <p>Требования к устройству: простота, компактность, удобство в эксплуатации, минимум обслуживающего персонала, невысокая стоимость.</p>
8	<p>По заявке автотранспортного предприятия требуется сконструировать приспособление для подвеса и фиксации туш животных в кузове изотермической «Газели». Крепление элементов конструкции к боковинам и потолку кузова недопустимо.</p> <p>Требования к конструкции: простота, компактность, удобство в эксплуатации, минимум обслуживающего персонала, невысокая стоимость, максимум вместимости кузова по перевозимым тушам.</p>
9	<p>По заявке крупного склада требуется спроектировать и изготовить полустационарный доклевеллер (уравнитель погрузочной площадки) для разгрузки-загрузки фур. Характеристики доклевеллера: ширина проезжей части 1950 мм, диапазон высот пола фур – 900 ... 1700 мм. Возможные варианты привода – механический, электрический (380 В), гидропривод.</p> <p>Требования к конструкции – простота, компактность, удобство в эксплуатации, минимум обслуживающего персонала, невысокая стоимость.</p>

Возможны другие варианты индивидуальных заданий, их база постоянно пополняется.

Таблица 7.6 - Оценочные средства дисциплины для текущей аттестации

	Код формируемой компетенции	Вопросы (номера вопросов)	Задания (номера заданий)
1	ПК-5		Задания к лаб. 1, 2
2	ПК-6		Задания к ПЗ 1 - 9
3	ПК-11		Задания к ПЗ 1 - 9

7.5.2.2. Критерии оценивания курсовой работы

Курсовая работа отсутствует

7.5.2.3. Комплект оценочных материалов для промежуточной аттестации

Перечень контрольных вопросов по дисциплине «основы проектирования»
6 семестр

1.1. Компьютеризация инженерной деятельности. Понятие САПР.

1.2. Особенности процесса проектирования, определяющие необходимость использования САПР

1.3. История развития САПР

1.4. Место САПР в инженерной деятельности

1.5. Классификация САПР

1.6. Цели и задачи в области автоматизированного проектирования

- 1.7. Документация, регламентирующая использование САПР
- 1.8. Этапы проектирования
- 1.9. Функциональная структура САПР
- 1.10. Инструментальная база САПР
- 1.11. Вычислительные сети, их достоинства использования в САПР
- 1.12. Устройство сетей ЭВМ
- 1.13. Информационное обеспечение САПР. Библиотеки информационного обеспечения
- 1.14. Подготовка данных и поиск информации в базе данных.
- 1.15. Требования к автоматизированной системе информационного обеспечения. Типы информационно-поисковых систем
- 1.16. Структура математического обеспечения САПР
- 1.17. Модульное построение математического обеспечения САПР, его достоинства
- 1.18. Модульная структура программного обеспечения САПР. Назначение модулей. Библиотеки вычислительных модулей.
- 1.19. Методы формирования изображений на чертежах. Области математики, на которых основано геометрическое моделирование
- 1.20. Генерирующий метод формирования изображений
- 1.21. Корректирование графических изображений. Операции изменения топологии
- 1.22. Вариантный метод проектирования деталей
- 1.23. Сравнительная оценка генерирующего и вариантного методов
- 1.24. Трехмерное геометрическое моделирование объектов. Его преимущества над двухмерным
- 1.25. Роль расчетов в проектной работе, виды расчетов, их назначение
- 1.26. Моделирование объектов и алгоритмизация расчетов
- 1.27. Моделирование технологического оборудования. Типы моделей
- 1.28. Методы решения модельных задач
- 1.29. Элементы теории принятия решений
- 1.30. Анализ альтернативных вариантов
- 1.31. Решение задач оптимизации
- 1.32. Принятие решений в условиях нечетких исходных данных. Теория нечетких множеств
- 1.33. Метод экспертных оценок. Весовые коэффициенты. Ранжировка проектных вариантов
- 1.34. Зубчатые передачи. Виды зубчатых колес.
- 1.35. Геометрия зубчатых колес. Модуль зубчатого колеса.
- 1.36. Методы расчета зубчатых передач.
- 1.37. Область применения программного комплекса АПИМ WinTrans, его характеристики.
- 1.38. Валы, оси, назначение, материалы, конфигурация;
- 1.39. Расчет статической прочности валов;
- 1.40. Область применения программного комплекса АПИМ WinShaft, его характеристики;
- 1.41. Виды подшипников качения, область их применения в промышленности.
- 1.42. Область применения программного комплекса АПИМ WinBear, его характеристики.

7 семестр

- 2.1. Проектирование. Определение. Стадии разработки конструкторской документации.
- 2.2. Проектирование. Определение. Виды и комплектность конструкторской документации.
- 2.3. Общие требования, предъявляемые к конструируемому оборудованию. Механическая надежность и ее показатели.
- 2.4. Проектирование сварной аппаратуры. Общие требования, предъявляемые к сварным технологическим аппаратам. Нормативные документы.
- 2.5. Проектирование сварной аппаратуры. Группы сосудов по ГОСТ Р 52630-2006. Требования к конструированию.

- 2.6. Проектирование сварной аппаратуры. Выбор конструкционных материалов для технологической аппаратуры.
- 2.7. Проектирование сварной аппаратуры. Требования к изготовлению. Хранение и подготовка конструкционных материалов. Вальцовка, штамповка, отбортовка и гнутьё деталей.
- 2.8. Проектирование сварной аппаратуры. Сборка. Сварка.
- 2.9. Проектирование сварной аппаратуры. Термообработка сварного технологического оборудования и его элементов.
- 2.10. Проектирование сварной аппаратуры. Правила приемки и контроль качества изготовления сосудов и аппаратов.
- 2.11. Проектирование сварной аппаратуры. Испытания аппаратов на прочность и герметичность.
- 2.12. Проектирование сварной аппаратуры. Консервация, окраска и упаковка сварной аппаратуры. Транспортировка аппаратов.
- 2.13. Проектирование литых конструкций. Основные принципы. Определение толщины стенок отливки. Ребристые и коробчатые конструкции.
- 2.14. Проектирование литых конструкций. Оформление отверстий и внутренних полостей в отливках. Проверка правильности конструирования отливок методом Вишнякова.
- 2.15. Влияние конструкционного материала на конструкцию оборудования. Конструирование оборудования из пластмасс. Общие сведения о пластмассах.
- 2.16. Влияние конструкционного материала на конструкцию оборудования. Конструирование оборудования из пластмасс. Способы изготовления деталей из пластмасс.
- 2.17. Влияние конструкционного материала на конструкцию оборудования. Конструирование оборудования из пластмасс. Основные принципы конструирования деталей из пластмасс.
- 2.18. Влияние сборочных операций на конструкцию проектируемого оборудования. Селективная сборка. Осевая сборка. Радиальная сборка. Независимая разборка.
- 2.19. Влияние сборочных операций на конструкцию проектируемого оборудования. Последовательность сборки. Съёмные устройства. Демонтаж фланцев. Сборочные базы. Исключение возможности неправильной сборки. Подвод монтажного инструмента. Такелажирование.
- 2.20. Основные понятия, принципы и методика технологического проектирования. Раздел проекта «Обоснование инвестиций».
- 2.21. Выбор технологии производства. Определение мощности производства. Задание на проектирование и исходные материалы.
- 2.22. Принципы выбора площадки строительства нового производства (по отраслям).
- 2.23. Разработка проектной документации. Состав и порядок оформления типового проекта при двухстадийном проектировании.
- 2.24. Основные разделы проекта (по отраслям). Моделирование и оптимизация в проектной деятельности.
- 2.25. Разработка ситуационного и генерального плана проектируемого производства.
- 2.26. Разработка принципиальной технологической схемы производства. Расчеты материального и теплового балансов производства и их отображение на схеме материальных и энергетических потоков производства.
- 2.27. Декомпозиция технологической схемы. Технологический узел как элемент технологической схемы. Классификация технологических узлов.
- 2.28. Принципы монтажной проработки основных технологических узлов. Разработка технологической схемы узла «сборник-насос».
- 2.29. Принципы монтажной проработки основных технологических узлов. Разработка технологической схемы узла ректификации.
- 2.30. Принципы монтажной проработки основных технологических узлов. Разработка технологической схемы узла теплообмена.
- 2.31. Принципы монтажной проработки основных технологических узлов. Разработка технологической схемы реакционного узла.

- 2.32. Общие принципы анализа, расчета и выбора (разработки) технологического оборудования.
- 2.33. Разработка и выбор технологического оборудования. Общий порядок эскизного конструирования аппаратуры.
- 2.34. Разработка и выбор технологического оборудования. Особенности эскизного конструирования емкостного оборудования.
- 2.35. Разработка и выбор технологического оборудования. Особенности эскизного конструирования теплообменного оборудования.
- 2.36. Разработка и выбор технологического оборудования. Особенности эскизного конструирования колонного оборудования.
- 2.37. Разработка и выбор технологического оборудования. Особенности эскизного конструирования реакционного оборудования.
- 2.38. Разработка и выбор технологического оборудования. Применение типового оборудования. Выбор технологических машин.
- 2.39. Объемно-планировочное решение (компоновка) производства. Варианты объемно-планировочного решения. Особенности открытого и закрытого вариантов компоновки.
- 2.40. Объемно-планировочное решение (компоновка) производства. Характеристика помещений, включаемых в состав производства. Основные, вспомогательные и обслуживающие производственные помещения.
- 2.41. Организация разработки проектной документации. Составление заданий на разработку смежных частей проекта.
- 2.42. Организация разработки проектной документации. Согласование технической документации смежных частей проекта. Авторский надзор.

Таблица 7.7 - Оценочные средства дисциплины для промежуточной аттестации

	Код формируемой компетенции	Вопросы (номера вопросов)	Задания (номера заданий)
1	ПК-5	1.1 – 1.42, 2.1 – 2.42	
2	ПК-6	1.1 – 1.42, 2.1 – 2.42	
3	ПК-11	1.1 – 1.42, 2.1 – 2.42	

7.6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Методические материалы представлены ниже:

- Положение о фонде оценочных средств для установления уровня сформированности компетенций обучающихся и выпускников на соответствие требованиям ФГОС ВО от 5 декабря 2014 г. http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/norm_dokym_ngty/pologo_fonde_ocen_sredstv.pdf;
- Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся НГТУ http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/norm_dokym_ngty/polog_kontrol_yspev.pdf;

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

Б1.В.ОД.4 «Основы проектирования» <i>(полное название дисциплины)</i>	Б1.В Вариативная часть													
	<input checked="" type="checkbox"/> обязательная <input type="checkbox"/> по выбору студента	<input type="checkbox"/> базовая часть цикла <input checked="" type="checkbox"/> вариативная часть цикла												
15.03.02 <i>(код направления / специальности)</i>	Технологические машины и оборудование <i>(полное название направления подготовки / специальности)</i>													
ТМО <i>(аббревиатура направления / специальности)</i>	Уровень подготовки <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>специалист</td></tr> <tr><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td>бакалавр</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>магистр</td></tr> </table>	<input type="checkbox"/>	специалист	<input checked="" type="checkbox"/>	бакалавр	<input type="checkbox"/>	магистр	Форма обучения <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td>очная</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>заочная</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>очно-заочная</td></tr> </table>	<input checked="" type="checkbox"/>	очная	<input type="checkbox"/>	заочная	<input type="checkbox"/>	очно-заочная
<input type="checkbox"/>	специалист													
<input checked="" type="checkbox"/>	бакалавр													
<input type="checkbox"/>	магистр													
<input checked="" type="checkbox"/>	очная													
<input type="checkbox"/>	заочная													
<input type="checkbox"/>	очно-заочная													
<u>2019</u> <i>(год утверждения учебного плана ОПОП)</i>	Семестр 6,7	Количество групп <u>1</u> Количество студентов <u>15</u>												

Составители программы:

- 1) Сидягин А.А. Дзержинский политехнический институт, кафедра «Технологическое оборудование и транспортные системы», тел. 34-07-01, mahp@dpingtu.ru
- 2) Суханов Д.Е. Дзержинский политехнический институт, кафедра «Технологическое оборудование и транспортные системы», тел. 34-67-37, mahp@dpingtu.ru

СПИСОК ИЗДАНИЙ

№ пп	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1	2	3
1 Основная литература		
1	Сидягин А.А. Системы автоматизированного проектирования технологических объектов химических и пищевых производств. Учебное пособие для вузов. Н.Новгород, 2011. – 172 с.	199
2	Основы проектирования химических производств. Учебник для вузов. / под ред. Михайличенко А.И. – М.:Академкнига, 2008. – 332 с.	65
2 Дополнительная литература		
1	Ульянов В.М. Технологические расчеты машин и аппаратов химических и нефтеперерабатывающих производств. Учебник для вузов. Н.Новгород, 2015. – 633 с.	98
2	Берлинер Э.М., Таратынов О.В. САПР в машиностроении. Учебник для вузов. ФОРУМ, М., 2012.– 448 с.	20
3	Райан Д. Инженерная графика в САПР. Мир, М., 1989.– 391 с.	1

4	Гардан И. Машинная графика и автоматизация конструирования. Мир, М., 1987.– 272 с.	2
5	Норенков И.П. Основы автоматизированного проектирования. Учебник для вузов. Изд-во МГТУ им.Н.Э.Баумана, 2002.–336 с.	5
6	Кузьмик П.К., Маничев В.Б. Системы автоматизированного проектирования. Учебное пособие для вузов. / В 9-ти кн. Под ред. Норенкова И.П., кн.5 Высшая школа, М., 1986.– 144 с.	1
7	Проектирование и расчет аппаратов основного органического и нефтехимического синтеза. Учебник для вузов. / Под ред. Лебедева Н.Е. – Химия, 1995.– 256 с.	25
8	Альперт Л.З. Основы проектирования химических установок. Высшая школа, 1989. – 304 с.	8
9	Ульянов В.М. Сушильные аппараты. Учебник для вузов. Н.Новгород, 2006. – 92 с.	167
10	Сидягин А.А. Колонные аппараты для массообменных процессов. Учебник для вузов. Н.Новгород, 2009. – 115 с.	198
11	Орлов П.И. Основы конструирования. Справочно-методическое пособие. В 2-х кн. Кн. 1. М.: Машиностроение, 1988. — 560 с.	4
12	Орлов П.И. Основы конструирования. Справочно-методическое пособие. В 2-х кн. Кн. 2. М.: Машиностроение, 1988. — 544 с.	4

8.2 Периодические издания

Журнал «САПР и графика» издательства Компьютер Пресс

Основные данные об обеспеченности на	<u>2020</u>	
	(дата составления рабочей программы)	
основная литература	<input checked="" type="checkbox"/> обеспечена	<input type="checkbox"/> не обеспечена
дополнительная литература	<input checked="" type="checkbox"/> обеспечена	<input type="checkbox"/> не обеспечена

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

9.1. Ресурсы системы федеральных образовательных порталов:

1. Федеральный портал. Российское образование. <http://www.edu.ru/>
2. Российский образовательный портал. <http://www.school.edu.ru/default.asp>
3. Естественный научно-образовательный портал. <http://www.en.edu.ru/>
4. Федеральный правовой портал. Юридическая Россия. <http://www.law.edu.ru/>
5. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. <http://www.ict.edu.ru/>
6. Федеральный образовательный портал. Социально-гуманитарное и политическое образование. <http://www.humanities.edu.ru/>
7. Российский портал открытого образования. <http://www.openet.edu.ru/>
8. Федеральный образовательный портал. Инженерное образование. <http://www.techno.edu.ru/>
9. Федеральный образовательный портал. Здоровье и образование. <http://www.valeo.edu.ru/>
10. Федеральный образовательный портал. Международное образование. <http://www.international.edu.ru/>
11. Федеральный образовательный портал. Непрерывная подготовка преподавателей. <http://www.neo.edu.ru/wps/portal>
12. Государственное учреждение «Центр исследований и статистики науки» ЦИСН. Официальный сайт: <http://www.csrs.ru/about/default.htm>.

13. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики РФ. Электронный ресурс: <http://www.gks.ru>.

- Зарубежные сетевые ресурсы

14. Архив научных журналов издательства <http://iopscience.iop.org/> и т.д.

9.2. Научно-техническая библиотека НГТУ им. Р.Е. Алексева <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/bibl.html>

9.2.1. Электронные библиотечные системы

Электронно-библиотечная система ООО «Издательство Лань»:

Электронный каталог книг <http://library.nntu.nnov.ru/>

Электронный каталог периодических изданий <http://library.nntu.nnov.ru/>

Информационная система доступа к каталогам библиотек сферы образования и науки ЭКБ-СОИ <http://www.vlibrary.ru/>

Электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE НГТУ»

http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub

Электронная библиотека "Айбукс" <http://ibooks.ru/>

Реферативные наукометрические базы

WebofScience http://apps.webofknowledge.com/UA_GeneralSearch_input.do

Scopus <http://www.scopus.com/>

Реферативные журналы http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/ref_gyrnal_14.htm

Госты Нормы, правила, стандарты и законодательство России

<http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/norma.htm>

База данных гостей РосИнформ Вологодского ЦНТИ

http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/baza_gost.htm

Бюллетени новых поступлений литературы в библиотеку

<http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/index.htm>

Ресурсы Интернет <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/index.htm>

Персональные библиографические указатели ученых НГТУ

http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/bibl_ych.html

Доступ онлайн

Научные журналы НЭИКОН

ЭБС BOOK.ru.

База данных зарубежных диссертаций "ProQuestDissertation&ThesesGlobal"

ЭБС ZNANIUM.COM

ЭБС издательства "Лань"

ЭБС "Айбукс"

База данных Scopus издательства Elsevier; База данных WebofScienceCoreCollection

База данных Polpred.com Обзор СМИ

Электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/news.html>

9.3. Центр дистанционных образовательных технологий НГТУ им. Р.Е. Алексева

Электронная библиотека http://cdot-nntu.ru/?page_id=312

Другое, что вы используете в качестве ресурсов сети «Интернет».

9.4 Научно-техническая библиотека ДПИ НГТУ <http://http://www.dpi-ngtu.ru/>

9.4.1. Электронные библиотечные системы

Электронно-библиотечная система ООО «Издательство Лань»: <http://e.lanbook.com/>

Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ» <http://biblio-online.at/home?1>

Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам»

<http://window.edu.ru/catalog/>

Госты Нормы, правила, стандарты и законодательство России <http://gost-rf.ru/>

Электронная библиотека [eLIBRARY.RU](http://elibrary.ru/defaultx.asp) <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

9.4.2. Информационные ресурсы библиотеки ДПИ НГТУ

Электронный каталог - локально

Электронная библиотека - локально

База выполненных запросов - локально

Реферативные журналы Falcon 2.0- локально

Справочно-поисковая система «КонсультантПлюс» - локально

Виртуальная выставка трудов преподавателей ДПИ НГТУ <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/1115—2015>

Виртуальная выставка трудов преподавателей ДПИ НГТУ (Архив) <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/862-virtvistavkaprepoddingtu>

Библиографические указатели преподавателей ДПИ НГТУ <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/798-biblukazateliprepodovdpi>

Бюллетень новых поступлений http://dpi-ngtu.ru/doc_for_load/novie_postuplenia.pdf

Периодические издания: «Периодические издания ДПИ НГТУ»; «Сводный список журналов»; «Журналы в интернете» <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/periodizdaniya>

Виртуальные выставки <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/virtvistavki>

Научно-техническая библиотека НГТУ им. ПЕ. Алексеева
<http://www.nntu.rii/RUS/biblioteka/bilt.html>

9.4.3. Интернет-ресурсы <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/resources>

Официальные сайты

Образовательные ресурсы

Библиотеки в интернете

Патенты и стандарты

Информационные центры

Энциклопедии, справочники, словари

9.4.4. Материалы в помощь студентам:<http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/resources>

9.4.5. Интернет ресурсы разработчиков ПО

1. www.apm.ru – сайт НТЦ АПМ – разработчика комплекса APM WinMachine.

2. www.ascon.ru – сайт группы компаний АСКОН – разработчика пакетов Компас-график, Компас-3D, Вертикаль и др.

3. www.autodesk.com, www.autocad.ru, www.inventor.ru – сайты компании AutoDesk – разработчика AutoCAD, Inventor, Autodesk Building Systems и др.

4. www.cadmaster.com – сайт издательства журнала «CAD-Master».

5. www.catia.com, www.catia.ru – сайты компании Dessault Systemes – разработчика интегрированного комплекса САТИА.

6. www.csoft.ru, www.csoft.com – сайты компании Consistent Software, занимающейся разработкой, внедрением программного обеспечения и технологий.

7. www.edgcam.ru – сайт компании Pathtrace Technology – разработчика пакета EdgeCAM.

8. www.infars.ru – сайт центра Инфарс, занимающегося распространением и внедрением программного обеспечения.

9. www.plant4d.ru – сайт компании SEA Technology – разработчика пакета Plant-4D.

10. www.pts.com, www.pts-russia.com – сайты компании Parametric Technology Corporation – разработчика комплекса Pro / Engineer.

11. www.sapr.ru – сайт издательского дома «Компьютер Пресс», выпускающего журнал «САПР и графика».

12. www.solidworks.com – сайт компании Solid Works Corporation – разработчика системы SolidWorks.

13. www.tflex.ru – сайт фирмы Топ Системы – разработчика T-Flex CAD, ТехноПро и др.

14. www.truboprovod.ru – сайт НТП Трубопровод – разработчика программ ПАССАТ, Старт, Поток-Ф1, Поток-Ф2, Физхим, Технолог и др.

15. www.ugsolutions.ru, www.solidedge.ru, www.ugs.ru – сайты фирмы-разработчика комплекса Unigraphics, UGS PLM Solutions, SolidEdge.

16. www.idsoft.ru – сайт издательства журнала «САПР и графика»

17. <http://www.gosnadzor.ru> – официальный сайт Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзора)

18. http://www.niaep.ru/wps/wcm/connect/niaep/site/client/Magazine_club3D/ – Журнал «CLUB 3D: Инновационное проектирование»
19. <http://proektanti.ru/> – русская тендерная интернет-биржа проектных работ
20. <http://www.proektant.org/> – международный форум проектировщиков (на русском языке)

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

10.1. Методические рекомендации разработанные преподавателем:

— Методические рекомендации для студентов по организации аудиторной работы по дисциплинам, закрепленным за преподавателями кафедры ТОТС.

№№ п.п.	Автор(ы), наименование	Изд-во	Год издания	Кол-во экз. в библи.
1	Сидягин А.А. Автоматизированный расчет и проектирование зубчатых передач // Метод. указ. к выполнению лабораторной работы по дисциплине «Системы автоматизированного проектирования»	Н.Новгород, НГТУ	2004	150
2	Сидягин А.А. Автоматизированный расчет и проектирование цепных передач // Метод. указания к выполнению лабораторной работы по дисциплине «Системы автоматизированного проектирования»	Н.Новгород, НГТУ	2005	150
3	Сидягин А.А. Автоматизированный расчет и проектирование ременных передач // Метод. указания к выполнению лабораторной работы по дисциплине «Системы автоматизированного проектирования»	Н.Новгород, НГТУ	2007	150
4	Сидягин А.А. Автоматизированный расчет и проектирование валов и осей // Метод. указ. к выполнению лабораторной работы по дисциплине «Системы автоматизированного проектирования»	Н.Новгород, НГТУ	2004	150
5	Сидягин А.А. Автоматизированный расчет и проектирование соединений деталей вращения // Метод. указания к выполнению лабораторной работы по дисциплине «Системы автоматизированного проектирования»	Н.Новгород, НГТУ	2004	150
6	Сидягин А.А. Автоматизированный расчет подшипников качения // Метод. указания к выполнению лабораторной работы по дисциплине «Системы автоматизированного проектирования»	Н.Новгород, НГТУ	2005	150
7	Сидягин А.А. Автоматизированное выполнение сборочных чертежей // Метод. указания к выполнению лабораторной работы по дисциплине «Системы автоматизированного проектирования»	Н.Новгород, НГТУ	2006	150

10.2. Методические рекомендации НГТУ им. Р.Е.Алексеева:

— Методические рекомендации по организации аудиторной работы. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес: http://www.ntnu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_aydit_rab.pdf?20. Дата обращения 23.09.2015.

- Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес: http://www.ntnu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_organiz_samocst_rab.pdf?20.
- Учебное пособие «Проведение занятий с применением интерактивных форм и методов обучения», Ермакова Т.И., Ивашкин Е.Г., 2013 г. Электронный адрес: http://www.ntnu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/provedenie-zanyatij-s-primeneniem-interakt.pdf.
- Учебное пособие «Организация аудиторной работы в образовательных организациях высшего образования», Ивашкин Е.Г., Жукова Л.П., 2014 г. Электронный адрес: http://www.ntnu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/organizaciya-auditornoj-raboty.pdf.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Дисциплина, относится к группе дисциплин, в рамках которых предполагается использование информационных технологий как основного инструмента.

Информационные технологии применяются в следующих направлениях: при проведении компьютерного тестирования студентов для промежуточной и итоговой аттестации по дисциплине, при обработке экспериментальных данных при проведении лабораторных работ, при оформлении практических работ.

Для проведения тестирования в компьютерном зале кафедры используется локальная компьютерная сеть из 14 персональных компьютеров класса Pentium 4.

Программные продукты, необходимые для реализации дисциплины в соответствии с требованиями ФГОС ВО: комплекс АПМ WinMachine, система адаптационного компьютерного тестирования АСТ, комплект офисных программ Open Office.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 12.1 – Сведения о помещениях

№ ауд	Наименование аудитории	Площадь, м ²	Количество посадочных мест
3204	Аудитория лекционных занятий	63,2	30
3205	Компьютерный класс кафедры	62,8	14

Таблица 12.2 – Основное учебное оборудование

№ ауд	Наименование специализированных аудиторий и лабораторий	Перечень основного оборудования
3204	Аудитория лекционных занятий	Мультимедийное оборудование
3205	Компьютерный класс кафедры	Локальная компьютерная сеть из 14 персональных компьютеров класса Pentium 4 с возможностью выхода в Интернет